



**Здружение на рударски и геолошки инженери
на Република Македонија**

**пето стручно советување
со меѓународно учество**

ПОДЕКС '11

11-12.ноември.2011 година

Македонска Каменица

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА
МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**



ЗРГИМ

V^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

**“Технологија на подземна експлоатација
на минерални сировини”**

ПОДЕКС '11

**М. Каменица
11 – 12. 11. 2011 год.**

ОРГАНИЗАТОР:

**ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

V^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

**“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА
МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”**

со меѓународно учество

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

М. Каменица

11 - 12. 11. 2011 год.

Република Македонија

Зборник на трудови:
ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

Издавач:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Зоран Десподов

За издавачот:

Љупчо Трајковски, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Асс. м-р Стојанче Мијалковски

Асс. м-р Марија Хаџи-Николова

Асс. м-р Николинка Донева

м-р Драги Пелтечки, дипл.руд.инж.

Изработка на насловна страна:

Ванчо Аџиски, дипл.руд.инж.

Печатница:

Графо Продукт, Скопје

Година:

2011

Тираж:

100 примероци

CIP-Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св.Климент Охридски", Скопје

622.22/23:310 (063)

СТРУЧНО советување на тема:"Технологија на подземна експлоатација на минерални сировини" со меѓународно учество ПОДЕКС'11(5;2011; М.Каменица)

Технологија на подземна експлоатација на минерални сировини: Зборник на трудови / V-то стручно советување на тема : "Технологија на подземна експлоатација на минерални сировини" со меѓународно учество ПОДЕКС'11, 11-12.112011 год., Република Македонија; (Главен и одговорен уредник Зоран Десподов). –(Скопје):

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2011. -147стр. :илустр. ; 24 см

Библиографија кон трудовите

ISBN 978-9989-2921-5-6

а) Рударство –Подземна експлоатација –Минерални сировини –Зборник

COBISS.MK-ID 89676810

Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено да ниту еден дел од оваа книга биде репродуциран, снимен или фотографирани без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Борче Гоцевски, Рудник САСА ДООЕЛ, Македонска Каменица;

Потпретседатели:

Мише Кацарски, ИММ Рудници ЗЛЕТОВО, Пробиштип

Проф. д-р Зоран Десподов, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип;

Проф. д-р Ристо Дамбов, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип

Извршен секретар:

Љупчо Трајковски, СРГИМ-Скопје

Членови:

Доц. д-р Дејан Мираковски, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип;

Асс. м-р Стојанче Мијалковски, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип;

Драган Насевски, ГИМ, Скопје;

Чедо Ристовски, Рудник САСА ДООЕЛ, Македонска Каменица;

Миле Пејчиновски, ИММ Рудник ТОРАНИЦА, Крива Паланка;

Зоран Костоски, МАРМО БЈАНКО, Прилеп.



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Р. Македонија

V^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
Технологија на подземна експлоатација на минерални сировини

ПОДЕКС '11

М. Каменица
11 – 12. 11. 2011 год.

ПРОБНО ВОВЕДУВАЊЕ НА НОНЕЛ СИСТЕМОТ ЗА ИНИЦИРАЊЕ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК САСА

PROVISIONAL INTRODUCTION OF THE NONEL INITIATION SYSTEM AT “SASA” LEAD AND ZINC MINE

Дејан Ивановски¹, Стојанче Мијалковски²

¹Рудник за олово и цинк “САСА” ДООЕЛ, М. Каменица, Р. Македонија

²Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки, Институт
за рударство, Штип, Р. Македонија

Апстракт: Во овој труд се истакнати основните принципи за примена на Нонел системот, неговите основни својства, неговата пробна примена во рудникот за олово и цинк “САСА”. Овие типови на експлозиви се карактеризираат со висок квалитет и сигурност при нивната примена во рудниците, во урбани средини и во многу тешки и специфични услови за работа, односно минирање при изведување на секакви видови на специјални минирања.

Клучни зборови: Нонел, иницирање, рудник.

1. ВОВЕД

Во овој труд ќе бидат прикажани резултатите од извршените тестирања со Нонел системот за иницирање во услови на рудникот “САСА”.

Нонел системот за иницирање своето име го добил од зборовите “NON – не” и “EL – електричен” што значи “неелектрично”.

Нонел тунел е неелектричен систем за иницирање наменет за употреба во тунели и подземни рударски операции. Се состои од серии на NPED детонатори со погодна должина на Нонел цевката и збиен конектор. Силината на секој детонатор е еднаква на рударска каписла број 8. Времето на одлагање/задоцнување помеѓу последователните интервали е доволно долго за да може да овозможи карпата да биде здробена и поместена соодветно од челото на тунелот.

2. ОСНОВНИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА НОНЕЛ ТУНЕЛ СИСТЕМОТ ЗА ИНИЦИРАЊЕ

Нонел тунел системот за иницирање се состои од следните елементи: **а) нонел цевкички, б) нонел детонатори и в) банч конектори.**

Нонел тунелските детонатори во зависност од потребата можат да бидат испорачани со различна должина на нонел цевкичките од 3.0, 3.6, 4.2, 4.8, 5.4, 6.0, 6.6, 7.8 и 9.0m. Од внатрешната страна, цевкичката е обложена со реактивна субстанца која по добиениот импулс произведува ударен бран од околу 2100m/s.

Нонел детонаторот се состои од алуминиумска чаура, забавувачки елемент, иницијално полнење и основно пресувано полнење. Нонел детонаторот ги има следните карактеристики: **Тип: NPED-детонатор, Сила: Руд.каписла No.8, Дијаметар на куќиштето: 7,5мм, Должина на куќиштето: 62мм – 95мм во зависност од времето на задоцнување.**

Збирниот или (Bunch connector) е дизајниран за сигурно иницирање на максимум 20 нонел цевки. Должината на цевкичките кај збирните конектори може да биде 3.6, 4.8, 6.0, 7.8, 9.0 и 10.2m пак во зависност од потребите и геометријата на минирање.

Поврзувањето на неелектричните детонатори се врши на тој начин што нонел цевкичките што излегуваат од минските дупкотини се собираат така што еден таков збир може да содржи максимум 20 нонел цевки. Секој збир треба да биде прицврстен со изолир лента (селотејп) на две точки и тоа на растојание од 30cm. Секој збир на нонел цевки со делот помеѓу местата на прицврстување со изолир лента се провлекува преку збирниот (Bunch connector), слика 1.

На овој начин се поврзуваат сите нонел цевкички при што бројот на збирните конектори е одреден од бројот на минските дупкотини.

Крајот на секој банч конектор се поврзува со еден Surface connector, 0ms.



Слика 1. Поврзување на 20 нонел цевки со банч конектор

Иницирањето на нонел тунел системот за иницирање во конкретниот случај при извршените тестирање се вршеше со електродетонаторска каписла на тој начин што електродетонаторската каписла се поставува паралелно со нонел цевката на нејзиниот крај, од surface connector или bunch connector во зависност од потребите, и притоа се спојуваат со изолир лента или селотејп. Краевите на електродетонаторската каписла се спојуваат со минерски кабел и

од безбедно растојание со машина за минирање се врши иницирање на целиот систем.

Со цел да бидат лесно разликувани од другите неелектрични детонатори како и во услови на слабо осветлување Нонел тунелските детонатори се опремени со жолта боја на нонел цевкичките. Достапни се во интервал на задоцнување од 25 милисекунди до 9000 милисекунди. Интервалите и времето на одложување/задоцнување се дадени во табела 1. Секвенцата на одлагање е погодна за апликации како што се правење на подземни галерии или зголемување на напредокот каде што се потребни поголеми задоцнувања помеѓу дупчотините за да се овозможи придвижување на здробената карпа. Бојата на цевкичките кај збирните конектори е црвена.

Табела 1. Интервали и време на одложување на задоцнување кај неелектричните детонатори

Ознака на интервалниот број	Пеиод на минската серија (ms)	Забавување помеѓу интервалите (ms)
0	25	-
1	100	75
2	200	100
3	300	100
4	400	100
5	500	100
6	600	100
7	700	100
8	800	100
9	900	100
10	1000	100
12	1200	200
14	1400	200
16	1600	200
18	1800	200
20	2000	200
25	2500	500
30	3000	500
35	3500	500
40	4000	500
45	4500	500
50	5000	500
55	5500	500
60	6000	500
65	6500	500
70	7000	500
75	7500	500
80	8000	500
85	8500	500
90	9000	500

Нонел детонаторите потребно е да се складираат и со нив да се ракува во согласност со законските прописи и регулативи. Пакувани се во пластични

вреќички за да бидат заштитени од влага. Температурата на складирање под $+50^{\circ}\text{C}$ е строго препорачлива а за постигнување на најдобри перформанси складирањето треба да биде во магацини со температурен дијапазон од -30°C до $+30^{\circ}\text{C}$. Ако условите за складирање се соодветни се препорачува употреба на Нонел детонаторите во рок од 24 месеци. Рокот на употреба може д биде продолжен откако детонаторите ќе бидат испитани одобрени за употреба од добавувачот. Нонел материјалите кои се останати од отворените оригинални кесиња потребно е да бидат искористени најдоцна 30 до 90 дена после отворањето.

3. ИЗВРШЕНИ ТЕСТИРАЊА СО NONEL СИСТЕМОТ ЗА ИНИЦИРАЊЕ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА”

На 07.07.2011 година во рудникот за олово и цинк “САСА” со цел верифицирање на неелектричниот систем за иницирање во присуство на комисија за верификација од МВР, Скопје беа извршени неколку пробни минирања со неелектричен систем за иницирање. За таа цел беа искористени 9бр неелектрични детонатори и 4 бр конектори при што беше констатирано дека кај сите минирања имаше комплетен пренос на детонацијата. За иницирање на конекторите беа употребени 2 бр електродетонаторски каписли. Активирањето на електродетонаторските каписли се вршеше со машинка за минирање ZEB/D/Cu 100K.

Во текот на месец јули, август и септември 2011 година беа извршени вкупно 21 минирање при што за иницирање на експлозивот во минските дупкотини се користеше неелектричен систем за иницирање. Од овие 21 минирање, 10 минирања се извршени на чело додека 11 минирања се извршени во откоп.

Должината Нонел цевкичката на неелектричните детонатори изнесува 6.0м, додека должината на Bunch конекторите изнесува 4,8м. За потребите за тестирањата беа донесени и се искористени 1000бр неелектрични детонатори и 100 бр Bunch конектори. Интервалот на задоцнување помеѓу броевите изнесуваше 100ms односно неелектричните детонатори беа со бр.1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10 или сите неелектрични детонатори се активираа за време од 1000ms.

Збирниот конектор е со нула задоцнување и е дизајниран за сигурно иницирање на максимум 20 бр детонатори.

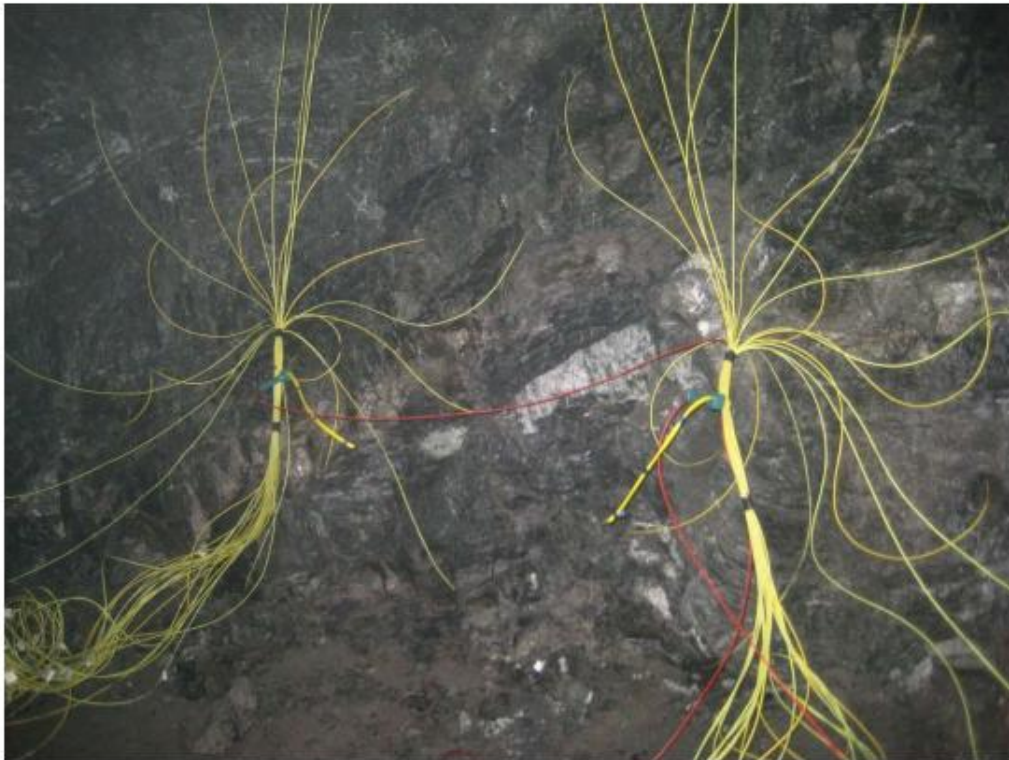
При теститањата беа испробани повеќе варијанти на поврзување при што беа користени 2, 3, и 5 бр. конектори, но исто така беше испитано и активирањето на неелектричниот систем за иницирање при минирање под вода. За таа цел беа употребени 20бр неелектрични детонатори, 2бр збирни конектори и една електродетонаторска каписла при што 10бр неелектрични детонатори беа поврзани со еден збирен конектор и на истиот конектор беше поврзан и друг збирен конектор со кој исто тека беа поврзани десет броеви неелектрични детонатори.

На првиот збирен конектор, со кој беа поврзани десет неелектрични детонатори и другиот збирен конектор, беа потопени комплетно под вода и така поставен целиот систем беше активиран со електродетонаторска каписла. После извршеното минирање беше констатирано дека сите детонатори се активирани.

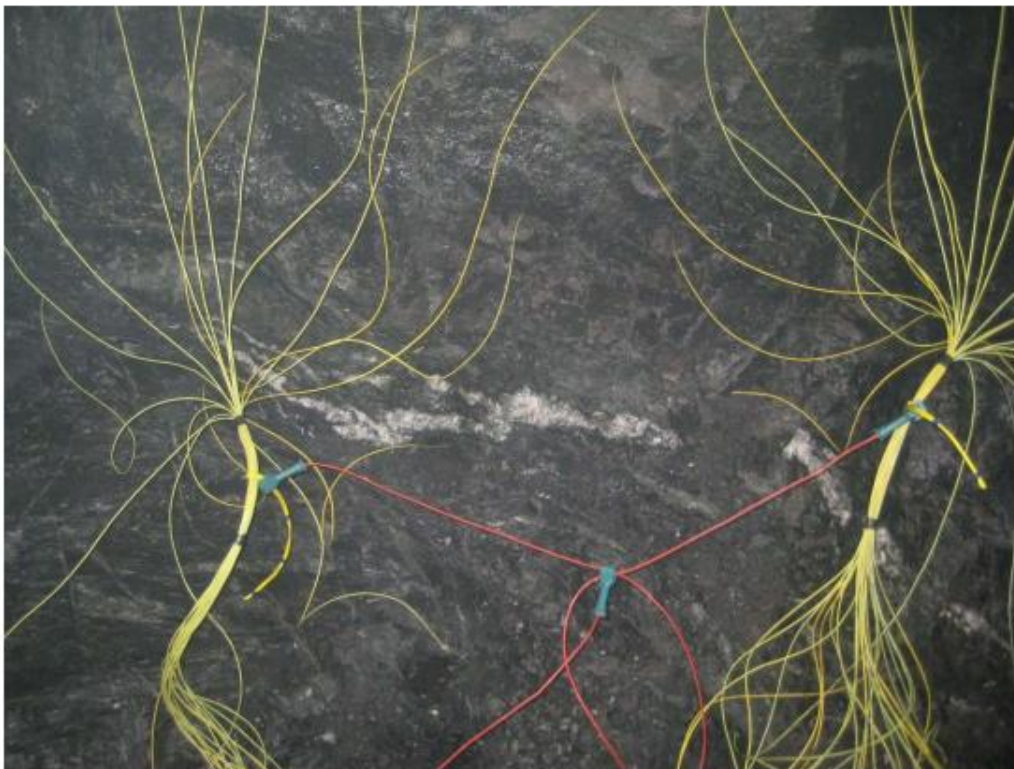
При извршените минирања на чело беше констатирано дека експлозивот во сите мински дупкотини е активиран и притоа просечниот напредок по

минирање изнесува 2,36м/минирање за должина за дупчење од 2,6м. При минирањата во откоп исто така беше констатирано дека експлозивот во сите мински дупчотини е активиран а гранулацијата на одминираниот материјал е околу 95% помал од 300мм.

При сите извршени минирања и направени контроли потоа се запазени сите безбедносни мерки.



Слика 2. Поврзување на неелектричните детонатори со 2 бр Vupch конектори при минирање на чело



Слика 3. Поврзување на неелектричните детонатори со 3 бр Vupch конектори при минирање на чело

4. ЗАКЛУЧОК

Од извршените тестирања може да се заклучи дека нонел тунел системот за иницирање преставува еден од најбезбедните системи за иницирање и притоа овозможува и целосен пренос на детонацијата при што времето на поврзување на целиот систем е за 3 до 4 пати побрзо во однос на поврзувањето на електродетонаторските каписли. Исто така по извршените минирања можеше да се види дека нонел цевкичката што е надвор од минската дупчотина не е распадната при поминувањето на ударниот бран што значи пак дека нема да иницира експлозив доколку истата поминува низ него.

Големиот број на интервали овозможува значително намалување на сеизмичките потреси.

Се разбира дека за да може да се користи нонел системот за иницирање потребно е претходно да се изврши обука на палителите на мини, но сето претходно споменато несомнено укажува на тоа дека нонел системот за иницирање може да се применува во било какви услови во подземната експлоатација и во комбинација со средствата за иницирање што се користат во моментот.

5. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Extraco S.A – Каталог за Нонел систем за иницирање за подземна експлоатација,
- [2] Записник за извршени тестирања со нонел систем за иницирање во рудник "САС А".